

УДК 621.327.534.15

Л.Д.ГУРАКОВА, И.А.ДРОБОТ, кандидаты техн. наук
Харьковская государственная академия городского хозяйства

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОБОЯ В РАЗРЯДНЫХ ЛАМПАХ С КАТОДАМИ ИЗ НОВЫХ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Приведены результаты экспериментальных исследований напряжения пробоя в горелках ламп ДРЛ-400 с катодами, содержащими новые композиционные материалы.

Ртутные лампы высокого давления (ДРЛ), несмотря на появление более эффективных натриевых ламп, широко используются в самых разнообразных по назначению осветительных установках. Это предопределяет целесообразность повышения их эксплуатационных параметров, особенно продолжительности горения, тесным образом связанной с работой электродов ламп.

При решении вопросов выбора материала электродов для разрядных ламп (РЛ) необходимо проанализировать взаимосвязь параметров разряда на всех этапах его формирования с характеристиками материала электродов.

Как показано в многих исследованиях [1, 2], существует сложная и далеко не очевидная связь между параметрами электродов, характеризующими их состояние и свойства, с одной стороны, и параметрами, представляющими процесс формирования разряда между ними (напряжение пробоя, время формирования разряда, пороговые токи перехода из тлеющего разряда в дуговой, плотность тока на электродах, динамика электронных пятен и др.) – с другой. При этом связь между данными параметрами является прямой и обратной, т.е. если свойства материала электродов влияют на параметры разряда, то и параметры разряда, в свою очередь, оказывают влияние на процессы, протекающие непосредственно на поверхности электродов и в приэлектродных зонах. Теоретические зависимости между отдельными параметрами разряда и свойствами электродов, предложенные разными авторами, не совпадают (а в ряде случаев оказываются противоречивыми), что затрудняет их практическое использование. Поэтому во многих случаях при решении инженерных задач целесообразно получать соответствующие зависимости путем постановки экспериментальных исследований.

Для изучения условий зажигания разряда в лампах ДРЛ были изготовлены горелки с катодами следующих составов:

- 1) $W + 10\% Ba_2CaWO_6$; 2) $W + 10\% Ba_2CaWO_6$; 3) $W + 10\% Sc_2W_3O_{12}$;
- 5) $W +$ аллюминат Ba, Ca .

В некоторых случаях для устранения влияния трудноконтролиру-

емых факторов, не относящихся к составу катодов (давление газа, его чистота и др.), в горелке монтировали один экспериментальный катод, а второй — W + алюминат Ва, Са. К сожалению, количество изготовленных образцов (по две горелки каждого типа) не позволяет провести достоверную статистическую оценку полученных результатов, что снижает ценность экспериментов, но тем не менее дает достаточно объективную информацию о каждом из использованных составов эмиссионных покрытий.

Для измерения напряжения пробоя (U_{np}) горелок ламп ДРЛ-400 использовали высоковольтный источник постоянного тока ВС-22, позволяющий изменять подаваемое на основные электроды лампы напряжение от 500 до 5000 В. Результаты измерений сразу после испытаний приведены в таблице.

Измерение U_{np} горелок с различными катодами

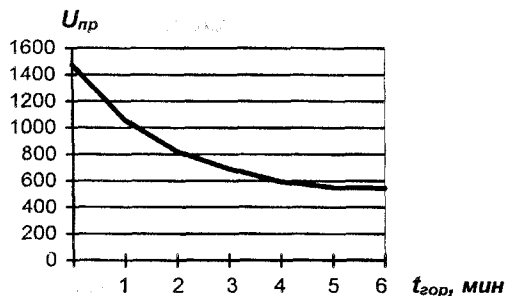
Тип катода	W + 10% Ba_2CaWO_6	W + 10% Ba_2COWO_6	W + 10% $Sc_2W_3O_{12}$	W + алюминат Ва, Са
U_{np} , В	1490	1270	1480	320

Эти результаты свидетельствуют о резком увеличении напряжения пробоя в горелках с катодами, содержащими новые композиционные материалы. Поскольку сам по себе катод не может оказывать столь существенное влияние на U_{np} , следует предположить, что основной причиной увеличения напряжения пробоя разрядного промежутка является изменение состава газовой среды в горелке, но изменение, безусловно, связанное с газовыделением из самого катода при изготовлении горелки. Подтверждением этого предположения может быть то обстоятельство, что введение нами нераспыляемого газопоглотителя в горелку снизило первоначальное напряжение пробоя до 500-550 В.

При качественной термической обработке лампы после ее эксплуатации состав газовой среды в горелке улучшается, что хорошо видно из зависимости напряжения пробоя горелки от времени горения (t). Зависимость $U_{np} = f(t)$ приведена на рисунке. Она является характерной для всех типов исследованных катодов, содержащих в своем составе барий (кроме катодов 4-го типа, у которых $U_{np} = const$).

Очевидно, наличие бария в композиции придает катоду свойства геттера, так как в горелках с катодами без Ва (например, W+10% $Sc_2W_3O_{12}$) разряд в дуговой не переходит и лампа гаснет.

После обжига горелок в течение 0,5-1 часа напряжение пробоя достигает стабильного значения, которое, однако, выше, чем у обычных катодов, на 150-200 В.



Зависимость напряжения пробоя горелок ламп ДРЛ-400 от времени работы с новыми типами катодов

Таким образом, проведенные исследования позволяют сделать вывод о том, что образцы катодов, содержащих новые композиционные материалы, обладают повышенным газовыделением, приводящим к возрастанию напряжения пробоя до величин, при которых лампы ДРЛ в стандартных схемах включения не зажигаются.

1. Кесаев И.Т. Катодные процессы в дуговых разрядах. – М.: Наука, 1988.

2. Грановский В.П. Электрический ток в газе. – М.: Наука, 1971.

Получено 20.08.2001

УДК 628.928:69.024.92

Д.Д.СКАТЬ, канд. техн. наук, М.О.ОВСІЙ, О.О.ОВСІЙ

Полтавський державний технічний університет ім. Юрія Кондратюка

ПРО ПОЛОЖЕННЯ НАЙМЕНШ ОСВІТЛЕНОЇ ЛІНІЇ ПЕРЕТИНУ УРП І ПЛОЩИНІ ВЕРТИКАЛЬНОГО ХАРАКТЕРНОГО РОЗРІЗУ ПРИМІЩЕННЯ, ЩО ОСВІТЛЮЄТЬСЯ СИСТЕМОЮ ЗЕНІТНИХ ЛІХТАРІВ КРУГЛОЇ У ПЛАНІ ФОРМИ

Чисельно досліджено розподіл природного освітлення на горизонтальній умовній робочій поверхні (УРП) від системи зенітних ліхтарів круглої у плані форми залежно від висоти приміщення та кроку ліхтарів. Одержані результати дозволили встановити найменш освітлену лінію перетину УРП і площини вертикального характерного розрізу приміщення (ХРП), яка може бути в подальшому прийнята при проектуванні зенітного освітлення будинків за основу розрахункову.

Природне освітлення, утворене прямою складовою коефіцієнта природного освітлення (КПО) від системи зенітних ліхтарів, на гори-